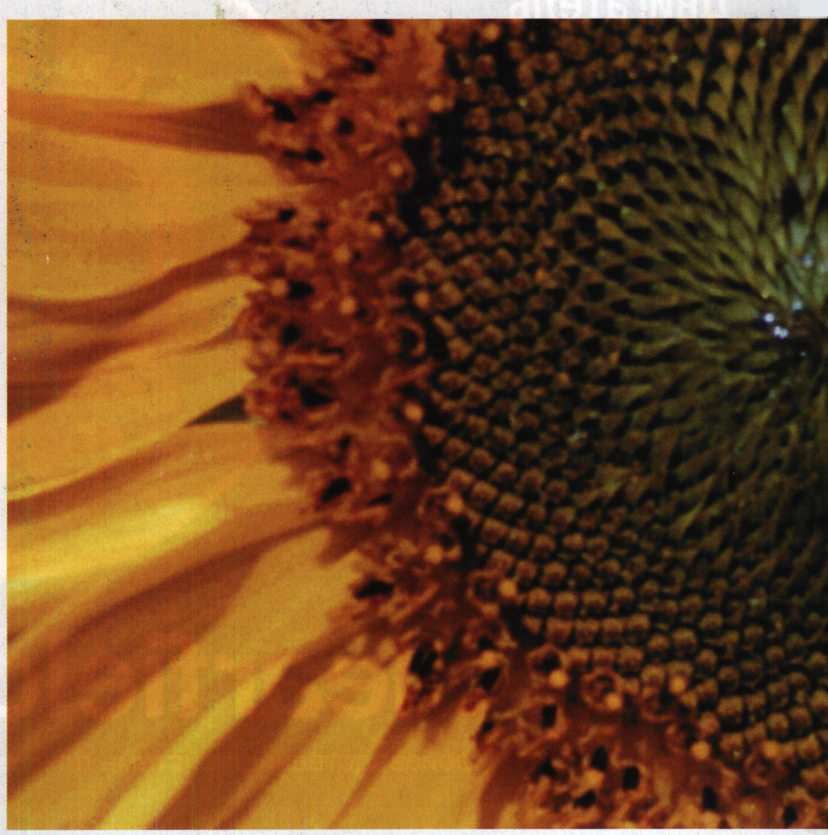
Защита подсолнечника от болезней

БИБЛИОТЕЧКА ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ



Приложение к журналу
«Защита и карантин растений» № 3, 2011 г.

В.И. ЯКУТКИН, Н.П. ТАВОЛЖАНСКИЙ, Н.Р. ГОНЧАРОВ
Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений
ООО Вейделевский научно-производственный сельскохозяйственный институт селекции и семеноводства подсолнечника Центрально-Черноземного региона

Защита подсолнечника от болезней

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ..... *70(2)*

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ..... *70(2)*

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ..... *72(4)*

МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ БОЛЕЗНЕЙ ..... *75(7)*

КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА ..... *78(10)*

ПЕСТИЦИДЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОДСОЛНЕЧНИКА ..... *85(17)*

Издание серии «Библиотечка по защите растений»
осуществляется при поддержке Отделения защиты растений РАСХН

ВВЕДЕНИЕ

Подсолнечник масличный – одна из высокодоходных полевых культур в России. С повышением закупочных цен на маслосемена экономический интерес к ней постоянно растет. Так, если закупочная цена 1 т товарных семян в 2000 г. составляла 3500 руб., то в 2010 г. (в октябре) она достигла 18200 руб.

В последние годы в России подсолнечник выращивается на площади около 7 млн га при валовом сборе семян до 7 млн т. В сравнении с 2009 г. она в 2010 г. увеличилась на 116,4 %, или более чем на 1 млн га. Однако средний урожай в стране по-прежнему остается низким и находится в пределах 10–12 ц/га. Причиной этому является низкая агротехника и распространенные вредоносные болезни. При надлежащем отношении к этой культуре в отдельных хозяйствах Воронежской области, Краснодарского края и других местах урожай превышает 25 ц/га.

Промышленные посевы культуры в основном сосредоточены в Центральном, Южном и Приволжском федеральном округах. На несколько меньшей площади его культивируют в Уральском, Сибирском и Дальневосточном округах. Происходит дальнейшее расширение его посевов и продвижение в более северные районы страны. Например, в Ленинградской области его стали выращивать как силосную культуру или в качестве зеленого конвейера для молочного животноводства.

Рентабельность выращивания подсолнечника колеблется по годам и регионам и зависит от его урожайности. Так, в 2000 г. рентабельность производства товарных семян в Липецкой области составляла 20 %, в 2003 г. в России – 80 %, в 2009 г. – 50,3 %.

По данным ООО «Агротех-Грант Ольховатка» Воронежской области, рентабельность выращивания подсолнечника в последнее время достигала 200 %, в 2009 г. в отдельных хозяйствах области – 299 %.

Повсеместно распространенные многочисленные грибные болезни, поражая подсолнечник, серьезно влияют на его урожай и качество. При массовом их развитии потери урожая могут превышать 60 % с полной утратой его пищевой ценности, поэтому защита этой культуры от болезней крайне актуальна.

Устойчивость подсолнечника к распространенным вредоносным болезням и заразихе до настоящего времени остается серьезной проблемой. Материалы селекционных учреждений и результаты испытаний в госсортсети указывают на якобы высокую устойчивость к болезням перспективных отечественных и зарубежных гибридов и сортов. Однако, по нашим многолетним наблюдениям, весь этот сортимент, даже при недостаточном увлажнении территории в августе и первой декаде сентября (ГТК менее 0,9) поражается многими болезнями. В последнее десятилетие изменение структуры посевных площадей, ограниченная продолжительность ротации, избыточное насыщение полевых севооборотов подсолнечником способствовали повышению вредоносности болезней. Только одной химической защитой решить проблему нельзя, так как ассортимент фунгицидов, зарегистрированных в Российской Федерации на культуре, крайне ограничен, а его средняя биологическая эффективность невысока. В настоящее время защита подсолнечника от болезней и цветкового паразита-заразихи возможна только с использованием системы мероприятий, которая должна включать оптимальное размещение сортимента с учетом погодных условий и продолжительности его созревания, обоснованную ротацию в севооборотах, качественное проведение агротехнических приемов в предпосевной период, во время посева и вегетации растений, оптимизацию химической защиты на основе постоянного мониторинга болезней и прогноза их развития. Своевременная десикация растений, сокращенные сроки уборки и доработки урожая, оптимальные условия его хранения являются также неотъемлемыми компонентами этой системы.

АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Подсолнечник по своей природе является ксерофитом, дикие сородичи которого произрастают в сухих знойных прериях Северной Америки. В результате культурной адаптации и продолжительной селекции в России природные и климатические условия страны оказались благоприятными для его товарного выращивания. Особую роль здесь играют плодородные почвы с высоким содержанием гумуса и необходимыми минеральными питательными элементами. В отдельных местах его культивируют и на малоплодородных почвах, что сказывается на урожайности.

Другой важнейший фактор – осадки и температура воздуха в течение вегетации. Они существенно влияют на онтогенез подсолнечника, поражение болезнями и заразихой. Интегрированным их показателем является гидротермический коэффициент (ГТК). ГТК менее 0,5 означает слабое увлажнение территории (сильная засуха), от 0,5 до 0,9 – недостаточное (средняя засуха),

от 1,0 до 1,5 – оптимальное, 1,6 и более – избыточное увлажнение.

Подсолнечник хорошо растет и формирует повышенный урожай при ГТК от 0,9 до 1,5. Однако при ГТК = 1,0 и более резко повышается вероятность его поражения гнилями и другими болезнями.

Для роста и развития подсолнечника требуется сумма эффективных температур воздуха за вегетацию около 2000 °С, хотя в настоящее время созданы сорта и гибриды, созревающие и при меньших показателях. Поэтому в ареале подсолнечника в России сумма эффективных температур для его созревания находится в достаточных пределах.

В хозяйствах страны выращивают ультраскороспелые (продолжительность периода от всходов до полной спелости составляет 70–100 дней), раннеспелые (80–120), среднераннеспелые (85–125) и среднеспелые (92–132) сорта и гибриды. Для созревания ультраскороспелого подсолнечника требуется сумма эффективных среднесуточных температур выше 10 °С за период от всходов до уборки от 1600 до 2300 °С.

Среднеспелые сорта подсолнечника наиболее урожайны и отличаются наивысшей масличностью, однако в отличие от более скороспелых, они созревают во второй декаде сентября и позже, когда наступает дождливый сезон, поэтому в предуборочный период сильно поражаются болезнями. В сухие же годы среднеспелый подсолнечник может превысить урожай ультраскороспелого сорта в 1,5–2 раза.

Оптимальное размещение сортов и гибридов с учетом скороспелости и климатических показателей региона, где они культивируются, имеет существенное значение для планирования и проведения мероприятий по защите подсолнечника от болезней и заразихи. В условиях оптимального увлажнения защитные мероприятия должны быть перманентными, своевременными и комплексными. При недостаточном увлажнении в период вегетации они могут быть и ограниченными. Например, применение только десикации подсолнечника.

Размещая подсолнечник в севообороте, следует учитывать его требования к предшествующим культурам и срокам возврата на прежнее место. Это связано с остаточной влагой в почве и уровнем накопления в ней пропагул возбудителей болезней, семян заразихи и сорняков. Лучшим предшественником для подсолнечника служит озимая пшеница, размещенная по занятому пару. Она в 1,2 раза меньше, чем другие культуры, использует продуктивную влагу почвы, одновременно способствует интенсивному накоплению растительных остатков и ускоренной их минерализации в почве (Козлов, 1994). Хорошими предшественниками являются также кукуруза, просо, яровые колосовые культуры. Однако растительные остатки кукурузы осложняют уход за посевами культуры в первый период вегетации. Подсолнечник, имея мощную корневую систему, способен использовать доступную влагу с глубины до 3 м, но его лучше не высевать после глубоко укореняющихся культур – люцерны, сахарной свеклы, суданской травы и других многолетних трав, которые потребляют влагу из нижних горизонтов почвы. Кроме того, сахарная свекла, горох, бобы, соя и люцерна, поражаясь рядом одинаковых с подсолнечником болезней, являются его худшими предшественниками. Так, размещение после сои увеличивало поражение подсолнечника белой гнилью на 15,9 %, после сахарной свеклы – на 11,4, а после зерновых колосовых – только до 5,2 % (Лукомец и др., 2008).

Важнейшим мероприятием фитосанитарного оздоровления посевов подсолнечника является его правильная ротация в полевых севооборотах. При ротации культуры через 2 года ее поражаемость заразихой доходила до 86 %, через 4 – до 31, через 7 – до 13 %. Урожай при этом составил соответственно 4,9, 10,5 и 14,8 ц/га (Шанский, 1966). Полагают, что ротация подсолнечника менее чем через 7 лет явилась причиной распространения ложной мучнистой росы на 74 % его посевной площади в южной части Новокубанского района Краснодарского края (Игнатьев, 1975), поэтому его следует выращивать не чаще, чем раз в 8–12 лет с насыщением не более 12 %. Другие авторы считают, что ротация культуры возможна через 6 лет. Однако ее сокращение до 4 лет может привести к снижению урожая на 20 %. Если подсолнечник выращивают в севооборотах с короткой ротацией, необходимо на одно его поле иметь не менее 3–4 полей непоражаемых культур (Лукомец и др., 2008).

Наши исследования в Воронежской области показали, что при возделывании подсолнечника в монокультуре заселение его посевов заразихой может достигать в среднем 31,4 %, а поражаемость прикорневой белой гнилью 19,4 %, при ротации через 8 лет – соответственно 4,1 и 2 %. В 2-польном севообороте (ячмень–подсолнечник) с насыщенностью культурой до 50 % заселение посевов заразихой не превысило 6,2 %, в 4-польном (черный пар–озимая рожь–подсолнечник–ячмень) проявление прикорневой белой гнили не превысило 3 %. После 5-летней ротации подсолнечника в зерновом колосовом севообороте с его насыщением до 20 %, как и после 8-летней ротации, проявление прикорневой белой гнили, вертициллезного увядания, фузариоза и заразихи было минимальным (1 %). Насыщение севооборота зерновыми колосовыми до 50 % существенно снижало его поражаемость почвенными инфекциями. Не установлена четкая зависимость между продолжительностью ротации подсолнечника и поражением серой гнилью и аэрогенными инфекциями. Следовательно, в условиях Воронежской области достоверное снижение поражаемости подсолнечника почвенными инфекциями и заразихой возможно при его ротации в севообороте с насыщением не более 20 %. В отдельных хозяйствах области, например, в ООО «Воронцовское» Павловского района, сохранились многолетние севообороты. Здесь благодаря развитому животноводству до настоящего времени применяют 7-летний полевой севооборот, в котором отдельные поля используют под озимую рожь, кукурузу, сорго и другие культуры на зеленый корм. Удельный вес озимых зерновых в этом севообороте составляет около 48 %.

В настоящее время в регионах из-за многообразия форм собственности на землю меньше возможности повсеместной организации многопольных (многолетних) севооборотов с подсолнечником. Наиболее вероятна несколько ограниченная его ротация в зерновом колосовом севообороте в звене с черным паром, где он будет возвращаться на прежнее место через 4–5 лет. Оптимальное насыщение зерновыми колосовыми в таком севообороте, как показали исследования, не вызывает деградацию гумуса в почве и не приводит к снижению продуктивности агроценозов (Козлов, 1994).

Оптимальные сроки сева подсолнечника имеют решающее значение в ограничении проявления болезней в фазе всходов и сохранении нужной густоты стеблестоя в течение вегетации. Интенсивное появление всходов происходит при оптимальной влажности почвы и ее температуре от 10 до 12 °С на глубине заделки семян. Избыточное увлажнение почвы и пониженная температура приводят к изреживанию всходов и массовому поражению болезнями, особенно серой гнилью и ложной мучнистой росой.

В процессе онтогенеза подсолнечник проходит ряд морфофизиологических фаз (стадий): всходы, семядоли, 2–4 настоящих листа, 5–10 настоящих листьев, бутонизация, развитие и открытие соцветий, цветение (начало, полное и конец), налив семян и начало созревания, физиологическая спелость, полная спелость. В стадии всходов он сильнее поражается серой, иногда белой и другими гнилями. На семядолях и в фазе 2–4 настоящих листьев интенсивнее проявляется ложная мучнистая роса. Иногда она может появляться в фазе бутонизации и несколько позже. В фазе 2–4 настоящих листьев и далее, включая бутонизацию, появляются первые признаки поражения листьев альтернариозом и фомопсисом, единично – корневой белой гнилью и фузариозным увяданием. Засоренность посевов подсолнечника от всходов до бутонизации способствует еще более интенсивному накоплению инфекционного начала возбудителей этих болезней и массовому нарастанию инфекций. В фазы бутонизации и начала цветения происходит поражение стеблей возбудителем фомопсиса, инфекция которого ранее сформировалась на пораженных листьях, а также начинается ее эмиссия с пораженных растительных остатков в виде аэрогенного инокулюма – аскоспор. В фазы формирования соцветий и цветения в условиях оптимального увлажнения среды наибольшую опасность представляет заражение корзинок подсолнечника возбудителями белой и серой гнилей. Своевременная химическая защита корзинок в этот период может сохранить формирующийся урожай и его качество. В фазе цветения и позже начинают проявляться вертициллезное и фузариозное трахеомикозное увядание, фомоз, сухая гниль корзинок, интенсивно нарастают альтернариоз и некоторые другие болезни. В конце вегетации подсолнечника, в фазы физиологической и полной спелости семян, в условиях влажной и прохладной погоды высока вероятность поражения корзинок серой гнилью, поэтому требуется своевременная предуборочная десикация.

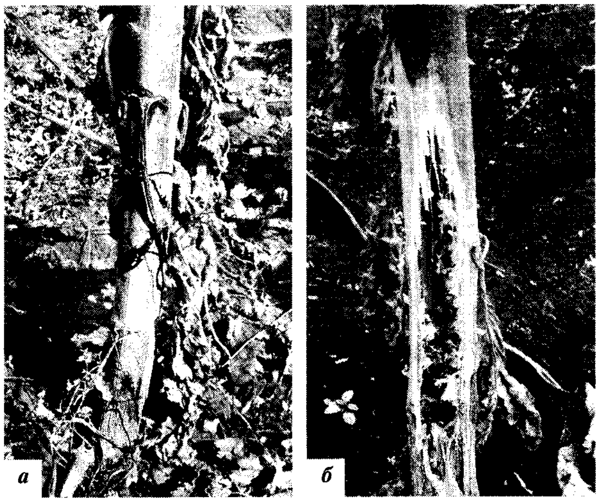
ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ

Повсеместно в России вредными объектами на подсолнечнике являются грибные болезни, цветковый паразит заразиха, насекомые-вредители, сорняки, а также бактериальные и вирусные инфекции. Роль последних на культуре изучена недостаточно. Наиболее вредоносными и распространенными в настоящее время являются многочисленные грибные болезни и заразиха. Несвоевременное или ограниченное проведение защитных мероприятий против болезней при повсеместном и массовом их проявлении приводит к серьезным потерям урожая. Поэтому постоянный мониторинг фитосанитарного состояния посевов культуры, регистрация сроков появления заболеваний и прогноз их дальнейшего развития, являются важнейшими предпосылками для правильной организации и проведения защитных мероприятий.

Из *грибных болезней* подсолнечника, распространенных в стране повсеместно, следует назвать белую гниль* (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary) (**фото 1**), ложную мучнистую росу (*Plasmopara halstedtii* (Farl.) Berl. et de Toni) (**фото 2**), серую гниль (*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whet.), в европейской части – рак стеблей, или фомопсис (*Diaporthe helianthi* Munt. Cvet.) (**фото 3**), альтернариоз (*Alternaria helianthi* (Hansf.) Tubaki and Nishihara и другие виды *Alternaria spp.*), фомоз (*Leptosphaeria lindquistii* Frezzi) (**фото 4**), вертициллезное увядание (*Verticillium dahliae var. dahliae* Kleb.) (**фото 5**), фузариоз (*Fusarium spp.*), ржавчину (*Puccinia helianthi* Schw.), сухую гниль корзинок (*Rhizopus spp.*). В отдельные годы может ограниченно проявляться мучнистая роса (*Erysiphe cichoracearum D.C. f. helianthi* Jacz., *Leveilula compositarum Golow. f.helianthi* Golow.) (**фото 6**), септориоз (*Septoria helianthi* Ell.& Kell.) (**фото 7**) и пепельная гниль (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.) (**фото 8**), которая в Южном и Приволжском федеральных округах наносит ощутимый вред. В последнее десятилетие она начала распространяться в южной и юго-восточной части Черноземья.

Многие возбудители болезней подсолнечника имеют множественные источники инфекции, которые находятся в почве, в растительных остатках, семенах. Инфекция может распространяться и аэрогенно. В последнем случае происходит ее интенсивная экспансия на посевах.

* Видовые названия возбудителей болезней подсолнечника и заразихи указаны согласно современным таксономическим критериям (htt://www.SpeciesFungorum.org).



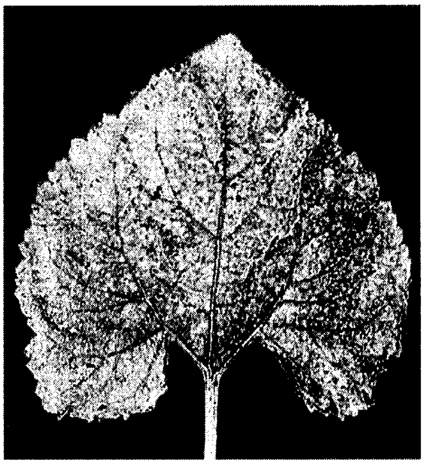
1. Белая гниль: *а* – прикорневая; *б* – стеблевая

2. Ложная мучнистая роса

3. Фомопсис

4. Фомоз

5. Вертициллезное увядание



6. Мучнистая роса

7. Септориоз

8. Пепельная гниль

9. Растения заразихи в посевах подсолнечника

Защита подсолнечника от почвенных инфекций является крайне сложной задачей, решение которой зависит от эффективности фитосанитарного оздоровления агроценозов с помощью полевого севооборота, в результате чего повышается биологическая активность почвы.

Болезни, поражающие культуру подсолнечника** в России, можно разделить на две группы по их вредоносности и экономической значимости. В первую группу входят наиболее распространенные и вредоносные белая гниль, ложная мучнистая роса, серая гниль, фомопсис и цветковый паразит заразиха (**табл. 1**). Среди них наи-

** Характер проявления болезней в России показан в интерактивном Агроатласе полезных растений и вредных организмов на сайте http://www.agroatlas.ru.

Таблица 1

Диагностические признаки распространенных грибных болезней и цветочного паразита заразихи на подсолнечнике в Центральной Черноземной зоне России

Заболевание	Время и место проявления	Внешние симптомы	Морфолого-культуральные признаки возбудителя болезни	Микроскопические признаки возбудителя болезни
Белая гниль	Единично до бутонизации, в основном после цветения	Увядание листьев, разрушение стеблей корзинок, семянок, в пораженной ткани развиваются склероции	Белый, ватообразный мицелий со склероциями, которые после периода покоя прорастают мицелием или стромами, на последних образуются апотеции, в которых формируются аскоспоры	Мицелий многоклеточный, иногда с микроконидиями (спермациями), в аске 8 одноклеточных аскоспор
Фомопсис, рак стеблей или серая пятнистость стеблей	До бутонизации на листьях, во время цветения и позже – на стеблях и корзинках	Краевой угловатый некроз листьев, некроз на стеблях и тыльной стороне корзинки, увядание или перелом стеблей, под эпидермисом пораженной ткани формируются пикниды	На твердой питательной среде серый прижатый мицелий, внутри развиваются пикниды	Мицелий многоклеточный, внутри пикнид находятся одноклеточные удлиненные β-споры, на перезимовавших пораженных стеблях – перитеции с асками, внутри которых 8 двуклеточных спор, на конце каждой находится желтое жировое пятнышко
Серая гниль	На всходах, на стеблях, листьях и корзинках взрослых растений	Серый мицелий на увядших всходах, спороношение гриба на стеблях взрослых растений, листьях и корзинках	Обильное серое спороношение на всходах, далее на стеблях, листьях и корзинках. В конце вегетации на пораженной ткани появляются мелкие, пластинчатые черные склероции. Под покровом сорной растительности среди взрослых растений на перезимовавших пораженных растительных остатках появляются многочисленные белые обильные апотеции	Мицелий многоклеточный, темно-серый, конидии светлые, одноклеточные, аски в апотециях с 8 мелкими одноклеточными аскоспорами
Ложная мучнистая роса	На всходах, на настоящих листьях, иногда на стеблях и корзинках взрослых растений	Гниль всходов, на верхней стороне настоящих листьев мозаичные светло-зеленые пятна, заметное сближение междоузлий (карликовость), гелиотропизм или раннее усыхание растений, на стеблях взрослых растений удлиненные светло-зеленые пятна или одревеснение ткани корзинок	Белый мицелий на нижней стороне листьев вдоль их жилок, на корнях больных растений возможно спорононошение гриба	Мицелий эндофитный несептированный, одноклеточные зооспоры с одним или двумя жгутиками, в телеоморфной стадии в корнях образуются темно-желтые или иной окраски ооспоры
Заразиха	Во время цветения подсолнечника и позже	Цветоносы растения-паразита, оплетающие стебли, вызывают угнетение растения-хозяина	Светлые или светло-фиолетовые цветоносы с редуцированными листьями, в конце вегетации с бурыми коробочками семян	На корнях наросты ткани, внутри которой тонкие тяжи (нити проростков паразита), вызывают угнетение растений

более вредоносна белая гниль. При ее эпифитотийном проявлении на корзинках подсолнечника потери урожая могут превышать 60 %. Потери урожая от других болезней и заразихи достигают 40 %. Поэтому против них необходимо в первоочередном порядке проводить комплекс защитных мероприятий.

Вторую группу представляют менее вредоносные заболевания, потери урожая от которых могут достигать 25 %. К ним относятся пепельная гниль, альтернариоз, фомоз, сухая гниль корзинок, фузариоз, вертициллезный вилт, ржавчина и др. Они вызывают преждевременное усыхание листьев, стеблей и корзинок. В некоторых регионах бывшего СССР ржавчина и вертициллезный вилт вызывали сокрушительные потери урожая подсолнечника. После создания устойчивых сортов вредоносность этих болезней была сведена до минимума. В настоящее время проводить специальные защитные мероприятия против болезней этой группы нецелесообразно, но, возможно, через какое-то время они могут осложнить фитосанитарную обстановку на посевах подсолнечника в Черноземье.

Комплекс мер, направленный против наиболее вредоносных болезней первой группы, одновременно ограничивает вред от болезней второй группы.

Сорняки причиняют наибольший ущерб на ранних стадиях роста подсолнечника, в особенности в случаях, когда нарушается технология выращивания. Из многолетних наиболее распространены бодяк полевой, вьюнок полевой, горчак ползучий, латук дикий, осот полевой, пырей ползучий, полынь, сурепка, тысячелистник и др. Среди однолетних – гречишка вьюнковая, марь белая, мелколепестник канадский, молочай обыкновенный, одуванчик, пастушья сумка, пикульник обыкновенный, латук дикий, паслен, белена черная, гречишка вьюнковая, горец, овсюг, подмаренник цепкий, ромашка, фиалка полевая, чистец, щирица обыкновенная, ярутка полевая и др.

Заселение посевов культуры сорняками в период от всходов до бутонизации с плотностью их надземной массы до 500 г/м^2 снижало урожай на 8, от бутонизации до цветения – на 2,6 ц/га. Сорняки на почвах с низким содержанием питательных веществ или при засухе вызвали потери до 40 % урожая (Лукомец и др., 2008). При своевременном проведении надлежащих агротехнических мероприятий с применением эффективных гербицидов вред от сорной растительности в посевах подсолнечника полностью устраняется.

Заразиха (*O. cumana*) причиняет наибольший вред в засушливых регионах страны. В последние годы она наиболее интенсивно заселяет посевы подсолнечника (**фото 9**). Примером тому является чрезвычайная ситуация в Ростовской области, где из-за избыточного насыщения севооборотов культурой и отсутствия устойчивого сортимента резко возросла ее вредоносность.

Ущерб от *насекомых-вредителей* на подсолнечнике в большинстве регионов России пока ограничен. В отдельные годы всходы культуры повреждают долгоносики, проволочники и ложнопроволочники, в период бутонизации – тли, при цветении, формировании семян и позже – клопы, усач, шипоноска, моль, луговой и кукурузный мотыльки и некоторые другие. Как правило, применение инсектицидов бывает целесообразно только в крайних случаях и в ограниченных масштабах.

МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ БОЛЕЗНЕЙ

Своевременное выявление первых признаков болезней и дальнейший прогноз их развития – важнейшие условия эффективности защитных мероприятий на посевах подсолнечника. Поражение культуры болезнями, как уже было сказано, происходит на всех этапах ее онтогенеза – от появления всходов до полного созревания урожая. Собранный урожай при хранении может также подвергаться их разрушительному влиянию. Поэтому регистрация и учет болезней должны проводиться постоянно в течение всей вегетации подсолнечника, а именно: после появления полных всходов (фаза I); в фазе 4–10 настоящих листьев (II); во время бутонизации (III); начала, полного и конца цветения (IV); желтой корзинки (начало созревания, V); бурой корзинки (полная спелость, VI). Сроки учета заболеваний и оценки степени их развития указаны в **таблице 2**.

При обследовании всходов подсолнечника особое внимание следует обратить на проявление гнилей и ложной мучнистой росы. В фазе II учитывают дальнейшее развитие ЛМР, выявляют первые признаки фомопсиса и альтернариоза на настоящих листьях, корневые инфекции, возбудителей серой гнили и других болезней. В фазе III учитывают все ранее проявившиеся болезни и возможное начало проявления белой гнили. В фазе IV оценивают степень развития проявившихся болезней, белой и серой гнилей, фомопсиса для определения целесообразности и планирования защитных обработок фунгицидами. В это же время учитывают появление и нарастание вертициллезного и фузариозного увядания, фомоза, пепельной гнили. В фазе V следует оценить развитие уже проявившихся болезней, а также ржавчины, сухой гнили корзинок, пепельной гнили и др.

С учетом динамики вредоносных болезней и дальнейшего прогноза погоды планируют предуборочную десикацию подсолнечника, сроки и темпы уборки и доработки урожая. Заключительный учет болезней, проведенный перед уборкой (фаза VI), позволяет оценить окончательный уровень их проявления, а также ожидаемый инфекционный запас возбудителей болезней и заразихи в агроценозах подсолнечника.

Регистрация, учет болезней и заразихи на поле осуществляют методом случайной выборки 100 растений в трехкратной повторности. В каждой повторности на разных участках поля отбирают 10 проб по 10 растений в каждой пробе. В итоге на отдельном поле анализируют не менее 300 растений. Эта выборка позволяет оценить

Таблица 2

Сроки учета болезней и заразихи на посевах подсолнечника

Фаза развития	Вредный объект
I (полные всходы)	Ложная мучнистая роса, гнили, альтернариоз, первые признаки фомопсиса на настоящих листьях
II (4–6 настоящих листьев)	Фузариозная гниль и бактериальные болезни. Оценка развития выявленных болезней
III (бутонизация)	Оценка распространенности и интенсивности развития ранее проявившихся болезней, учет первых признаков фомопсиса на стеблях, вертициллезного, фузариозного вилта, вирусных болезней
IV (цветение и молочная спелость)	Учет ржавчины, заразихи, фомоза и других болезней, оценка распространенности и развития прикорневой, стеблевой и корзиночной форм белой гнили, серой гнили на листьях и стеблях, фомопсиса на стеблях и других типов проявления зарегистрированных болезней и заразихи
V (желтая корзинка)	Регистрация сухой гнили и бактериальных болезней корзинок, пепельной гнили на стеблях, оценка интенсивности проявления зарегистрированных болезней
VI (полная спелость)	Заключительный учет распространенности и развития всех проявившихся болезней и заразихи перед уборкой урожая

проявление болезней и заразихи в массиве подсолнечника с достоверностью 95 %.

Показателями проявления болезней подсолнечника служат распространенность, или количество пораженных растений (проявление на стеблях, листьях, корзинках или на всех органах растений одновременно) в процентах, а также интенсивность поражений (размер некроза или гибель растения) вегетативных и репродуктивных органов в процентах или баллах. Распространенность болезней определяется по формуле:

$$P = (100 \times б) : В, \qquad (1)$$

где P – распространенность болезни (%); $б$ – количество больных растений (шт.); $В$ – выборка (общее количество учтенных растений в пробе, шт.).

Для правильной оценки распространенности болезней следует отдельно учитывать разные формы (типы) их проявления (прикорневые гнили, поражение листьев, стеблей и корзинок, подавление роста и др.). Распространенность болезни на полях, как известно, варьирует в определенных пределах. Поэтому, чтобы иметь общее (усредненное) представление о ее проявлении на обследованной территории хозяйства, района, области и т.д., следует рассчитывать средневзвешенную распространенность, которую определяют по формуле:

$$P_{ср} = \Sigma(п \times P) : П, \qquad (2)$$

где $P_{ср}$ – средневзвешенная распространенность болезни (%); $\Sigma(п \times P)$ – сумма произведений площадей ($п$, в га) на соответствующую им распространенность болезни (P, в %); $П$ – вся обследованная площадь (га).

Интенсивность поражения подсолнечника болезнями или их развитие означает отношение размера некрозов к общей поверхности пораженных органов растений, выраженное в % или баллах. Для большинства болезней учет их развития рекомендуется проводить с помощью 5-балльной шкалы:

0 – внешние симптомы болезни на органах растений отсутствуют;

1 – поражено до 40 % поверхности органов;

2 – поражено до 80 % поверхности;

3 – поражено до 100 % поверхности;

4 – полная гибель растений (увядание или перелом стеблей).

Для учета развития фомопсиса предлагается специальная 4-балльная шкала, поскольку в его проявлении на подсолнечнике имеются некоторые особенности:

0 – внешние симптомы болезни на органах растений отсутствуют;

1 – некрозы на листьях, черешках и стеблях занимают до 50 % их поверхности;

2 – частичное увядание листьев, некрозы полностью окружают стебли, некротические пятна на корзинках, растения сохраняют тургор;

3 – полное увядание или усыхание растений или перелом пораженных стеблей.

Расчет развития болезни определяется путем деления суммы баллов пораженных растений в пробе на их общее количество в выборке. Затем по формуле 3 развитие в баллах преобразуют в проценты:

$$P_б = [\Sigma(а \times б) \times 100] : НК, \qquad (3)$$

где $P_б$ – развитие болезни (%); $\Sigma(а \times б)$ – сумма произведений количества пораженных растений (стеблей, листьев или корзинок, $а$) на соответствующее им развитие болезни в баллах ($б$); $Н$ – общее количество растений (стеблей, листьев или корзинок в выборке, шт.); $К$ – наивысший балл шкалы учета.

Если развитие болезни учитывают только в процентах, то средний процент ее развития определяют по другой формуле:

$$P_б = \Sigma(а \times б) : Н, \qquad (4)$$

Средневзвешенный показатель развития болезни на обследованной территории рассчитывают по формуле:

$$P_{бс} = \Sigma(п \times P_б) : П, \qquad (5)$$

где $P_{бс}$ – средневзвешенное развитие болезни на обследованной территории (%); $\Sigma(п \times P_б)$ сумма произведений обследованных площадей $п$ (га) на соответствующее им развитие болезни $P_б$ (%); $П$ – вся обследованная площадь (га).

Распространенность заразихи, как и болезней, рассчитывают в процентах по результатам ее учета в пробах растений. Интенсивность заселения растений цветоносами паразита определяют как средний показатель количества цветоносов, приходящихся на одно растение выборки (цветоносов/растение). Средневзвешенную распространенность и средневзвешенную интенсивность заселения посевов паразитом на территории определяют как и в случае болезней.

Оценка распространенности и интенсивности проявления болезней и заразихи на подсолнечнике считается достоверной, если обследовано не менее 10 % посевов, как это рекомендуется и для других полевых культур (Чумаков, 1971).

Фитосанитарное состояние посевов подсолнечника в течение вегетации можно оценить с помощью биологического порога вредоносности, или порога сигнализации. Он означает критический уровень проявления определенной болезни из первой группы, после которой ее дальнейшее нарастание приведет к увеличению потерь урожая. Установлено, что биологическим порогом вредоносности для указанных болезней являются 5 % погибших растений или полностью разрушенных корзинок. В случае массового нарастания болезней ожидаемые потери урожая можно прогнозировать с помощью следующего уравнения регрессии:

$$У = 1{,}52 + 0{,}89Х \pm 1{,}3, \quad (6)$$

где *У* – возможные потери урожая подсолнечника от болезни (%); *Х* – количество погибших растений или полностью разрушенных корзинок (%); ±1,3 – статистическая ошибка уравнения (%).

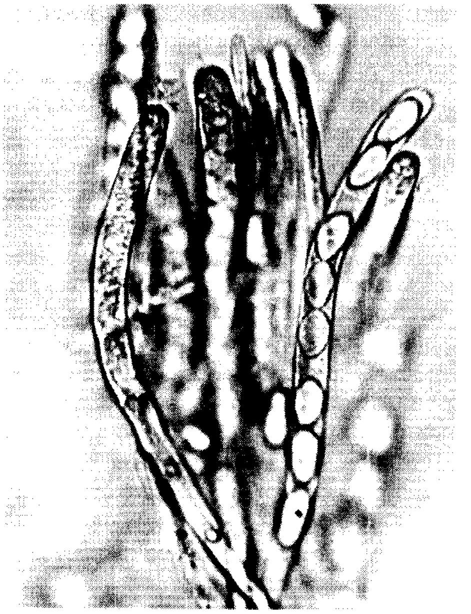
В настоящее время в агроценозах подсолнечника в стране сформировался высокий инфекционный потенциал возбудителей болезней и заразихи, который существенно ограничивает его урожайность. Исследования показали, что реализация этого потенциала зависит от погодных условий. Интегрированным показателем увлажнения окружающей среды, как уже было сказано, является ГТК. Если за период после появления всходов подсолнечника и до полного цветения наблюдается неустойчивое увлажнение среды, то есть показатель ГТК не превышает 0,9, то происходит депрессия многих болезней, за исключением альтернариоза, сухой гнили корзинок, вертициллезного увядания и заразихи. В этот же период при ГТК 1,0 наблюдается интенсивное развитие фомопсиса, фузариоза, фомоза и ржавчины. Белая гниль проявляется в виде прикорневой формы. Если в этом периоде ГТК превышает 1,1 , то происходит сильное нарастание ЛМР, белой и серой гнилей. Устойчивое увлажнение среды в течение 15 дней в фазе наибольшей восприимчивости подсолнечника к гнилям приводит к его интенсивному заражению этими болезнями.

В онтогенезе подсолнечника критическими периодами наибольшей восприимчивости к болезням являются фазы: от всходов семян до 4–10 настоящих листьев (к ЛМР и серой гнили); от 10 настоящих листьев до фазы полной бутонизации (к фомопсису и альтернариозу); от появления первых язычковых цветков в корзинках и до конца цветения (к стеблевой и корзиночной формам белой и серой гнилей). Повторное заражение корзинок серой гнилью происходит в начале фазы созревания семян. Иногда в этой фазе также отмечают их инфицирование белой гнилью. Возбудители вертициллезного и фузариозного трахеомикозного увядания в массе заражают подсолнечник при цветении. В конце цветения стебли инфицируются возбудителем фомоза, в фазе желтой корзинки – возбудителем сухой гнили и другими болезнями. Таким образом, показатели увлажнения среды (ГТК) в течение 10–15 дней и период наибольшей восприимчивости подсолнечника к болезням являются прогностическими для оптимизации защитных обработок посевов фунгицидами. Как известно, обработка посевов подсолнечника фунгицидами – сложное и дорогостоящее мероприятие. Она может быть одно-, дву- и, в крайнем случае, трехкратной. Кратность зависит от прогноза развития вредоносных болезней и ожидаемого урожая.

Для правильной (оптимальной) организации защитных обработок посевов подсолнечника следует за 10–15 дней до высева семян в почву приступить к регулярным расчетам подекадного ГТК. Если при ГТК 1,0 в период от 4–10 настоящих листьев до бутонизации на листьях появились первые признаки фомопсиса, и в дальнейшем согласно прогнозу погоды этот показатель остается прежним, то требуется обработка растений фунгицидом. Повторная обработка подсолнечника против этой же болезни может быть проведена в начале цветения (появление первых язычковых цветков), если происходит нарастание фомопсиса и одновременно появляются первые признаки белой гнили на стеблях, в пазухах листьев. Последняя, третья обработка против гнилей (через 10–15 дней после второй) целесообразна только в том случае, если происходит дальнейшее нарастание гнилей, а биологический урожай подсолнечника превышает 20 ц/га.

Для повышения точности прогнозирования болезней согласно указанным критериям ГТК рекомендуется дополнительно применять метод контрольных (сигнальных) площадок. Для этого после появления всходов подсолнечника в разных местах поля между растениями, под покровом сорной растительности в пятикратной повторности размещают инокулюм возбудителей болезней (отрезки пораженных стеблей подсолнечника). В одной повторности надо разместить набор из 10 перезимовавших в поле отрезков стеблей подсолнечника, имеющих склероции возбудителей белой и серой гнилей, а также перитеции возбудителя фомопсиса. Присутствие последних устанавливают, просматривая отрезки под бинокуляром при 2–4-кратном увеличении. Растительные остатки со склероциями возбудителя белой гнили должны находиться на контрольных площадках в почве на глубине до 5 см, инокулюм возбудителей других болезней – на ее поверхности.

Если в критический период заражения подсолнечника гнилями на контрольных площадках на склероциях гри-



10. Аскоспоры гриба *Sclerotinia sclerotiorum* в сумках

бов *S. sclerotiorum, B. fuckeliana* появились стромы, то это означает, что вскоре сформируются апотеции и произойдет эмиссия (выброс) аскоспор (**фото 10**), которые при соответствующем показателе ГТК вызовут заражение листьев, стеблей и корзинок. Поэтому посевы следует незамедлительно обработать фунгицидом. Повторные опрыскивания против гнилей проводят с учетом появления на склероциях новой генерации апотециев и ожидаемого показателя ГТК более 1,0 в течение 10–15 дней.

Эмиссия аскоспор у возбудителя фомопсиса (*D. helianthi*) происходит неравномерно. Она зависит от степени созревания перитециев и условий окружающей среды. Состояние и прогноз формирующегося аэрогенного инокулюма возбудителя фомопсиса можно оценить, используя следующую статистическую модель:

$$Y = 53{,}1 - 1{,}1X \pm 10{,}1, \qquad (7)$$

где Y – прогнозируемое количество перитециев с возможной эмиссией аскоспор (%); X – время нахождения перитециев в полевых условиях при ГТК 1,0 и более и среднесуточной температуре воздуха от 15 до 22 °С (суток); ± – статистическая ошибка уравнения (%).

Если менее 15 % перитециев, находящихся на отрезках стеблей, предрасположены к эмиссии аскоспор, то в критической фазе (10 настоящих листьев – бутонизация) наибольшей восприимчивости подсолнечника ожидается его слабое заражение. Если 30 % перитециев и более предрасположены к эмиссии, или она уже происходит – сильное заражение. Эти расчеты можно корректировать просмотром под бинокуляром перитециев, находящихся на растительных остатках в поле на контрольных площадках. Предрасположенность перитециев гриба *D. helianthi* к эмиссии аскоспор означает состояние, когда на их поверхностных отверстиях (носиках) появляются капли светложелтого или желтого цвета, в которых находятся аскоспоры. Аскоспоры в результате воздушного переноса по воздуху, попадая на растения, вызывают их заражение. Защитную обработку растений фунгицидом против фомопсиса проводят в критический период наибольшей восприимчивости при ожидании сильной инфекции и ГТК в пределах 1,0.

Применение на посевах подсолнечника аспирационных волюметрических ловушек спор с заданным объемом пропускания воздушного потока в единицу времени в сочетании с указанными методами мониторинга эмиссии аскоспор повышает точность количественной оценки динамики аэрогенного инокулюма за определенный промежуток времени. Имеются различные модификации самостоятельно функционирующих споровых ловушек. На посевах подсолнечника их следует устанавливать одновременно при появлении полных всходов. Наблюдения за концентрацией спор в воздухе с помощью ловушек вначале проводят один раз в неделю, просматривая предметные стекла или клейкие ленты под микроскопом с 10-кратным увеличением, при котором они хорошо просматриваются. За десять дней до критической фазы заражения растений проверять концентрацию спор в воздухе нужно чаще – через два дня. Если в поле зрения микроскопа в среднем обнаруживается не более 2 спор, это означает, что риск заражения подсолнечника возбудителем болезни слабый, до 5 спор – средний, до 10 спор – высокий. Химическую обработку следует провести в случае среднего и высокого риска заражения растений аэрогенным инокулюмом с учетом показателей других методов его мониторинга и влажности среды.

КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Для защиты культуры от болезней и заразихи отдельных приемов недостаточно: необходимы интеграция различных мероприятий, лучшая агротехника, оптимальные сроки уборки, переработки и поддержание соответствующих режимов хранения убранного урожая.

Агроэкологическое районирование сортов и гибридов позволяет минимизировать действие абиотических и биотических стрессов, что обеспечивает наибольшую надежность в получении высокого и качественного урожая (Жученко, 2001). Поэтому размещение сортов и гибридов с учетом сроков сева, созревания, поражаемости болезнями и заразихой, проведения десикации и уборки урожая в значительной мере зависит от природно-климатических условий.

Для снижения поражаемости сортов и гибридов болезнями особое значение имеет скороспелость. Так, в Белгородской области в условиях повышенной влажности задержка созревания сортов всего на 2–4 дня

приводит к их сильному поражению серой гнилью и другими болезнями, существенно снижая урожай и его качество (Таволжанский и др., 2000). В связи с этим для северной части Центрально-Черноземной зоны пригодны только ультраскороспелые гибриды и сорта. В центральной части этой же зоны, где период вегетации несколько продолжительнее, следует культивировать 70 % раннеспелого и в отдельных местах – до 30 % ультраскороспелого подсолнечника. Для южной части с более продолжительным, теплым и менее влажным летом пригодны раннеспелые и среднеспелые сорта и гибриды. С учетом природно-климатических условий, указанный подход к размещению сортов и гибридов по скороспелости следует соблюдать и в других местах – Приволжском, Уральском, Сибирском и Дальневосточном федеральных округах. В степной зоне Южного федерального округа вполне пригодны среднеспелые и частично раннеспелые сорта и гибриды. Для предгорной части этого округа может потребоваться более скороспелый сортимент.

Выращивание устойчивых к болезням и заразихе сортов является одним из важнейших приемов в защите культуры. Подавляющее большинство сортов и гибридов, рекомендованных для России, как показали наши исследования в условиях Черноземья, оказалось восприимчиво к белой и серой гнилям, фомопсису, альтернариозу, фомозу и другим болезням, поскольку создано на одной генетической основе. Некоторые проявляют слабую устойчивость к заразихе. Отдельные образцы иностранной селекции – раннеспелые гибриды Красотка и Красотка РМ – показали умеренную полевую устойчивость к гнилям и некоторым другим болезням (Якуткин, 2008).

В последние годы главенствующее положение в стране занимают гибриды подсолнечника иностранной селекции. Несмотря на некоторые технологические преимущества, они могут дестабилизировать фитосанитарную обстановку на посевах культуры. Подобное уже имело место, когда из-за рубежа был завезен фомопсис – объект карантина в России, который к настоящему времени распространился повсеместно в европейской зоне выращивания подсолнечника в России. В последние годы из-за рубежа проникли с семенным материалом новые опасные физиологические расы возбудителя ложной мучнистой росы и изоляты возбудителей фомопсиса и фомоза. В юго-восточной части Белгородской области на посевах иностранных гибридов, а затем на сортах и гибридах отечественной селекции появилась пепельная гниль. Подобное происходило в Краснодарском и Ставропольском краях, в Волгоградской области. Причина – в бесконтрольном завозе посевного материала из-за рубежа и других регионов страны.

Загущенность и засоренность посевов создают особые микроклиматические условия для формирования и нарастания инфекционного потенциала возбудителей. Так, многие виды сорной растительности, являясь общими хозяевами с подсолнечником, одновременно повышают инфекционный запас возбудителей болезней и снижают содержание питательных элементов в почве. При плотности сорных растений до 200 штук на 1 м^2 вынос азота и калия (каждого в отдельности) с одного гектара достигает 140 кг, фосфора – 30 кг, в то время как на формирование 1 т семян подсолнечник потребляет 50–60 кг азота, 20–25 кг фосфора и 90–120 кг калия (Лукомец и др., 2008).

Эффективными приемами борьбы с сорной растительностью служат предпосевная культивация почвы, боронование всходов, междурядные культивации, применение гербицидов до и после посева. При культивации, кроме удаления сорняков, происходит улучшение аэрации почвы и разрушение репродуктивных органов возбудителей болезней – апотециев, перитециев и конидий. Сочетание культиваций с внесением в почву минеральных удобрений (NPK из расчета конкретной потребности) или внекорневыми подкормками жидкими удобрениями типа террафлекс улучшает физиологическое состояние растений и ограничивает нарастание болезней. Для борьбы с сорняками на подсолнечнике имеется обширный набор гербицидов. Перечень их, способы, сроки и особенности применения указаны в **Приложении**.

Избыточная загущенность посевов подсолнечника приводит к интенсивному поражению растений ЛМР, гнилями, фомопсисом и другими болезнями даже в засушливый период вегетации. Оптимальной густотой стояния растений для гибридов является 50–55 тыс. на 1 га, сортов – 35–40 тыс., на семеноводческих посевах она не должна превышать 20–25 тыс.

Ротация подсолнечника и оптимальное его насыщение в полевом севообороте – важнейшее фитосанитарное требование по ограничению развития болезней и заразихи. Достоверное снижение пораженности почвенной инфекцией прикорневых гнилей, ЛМР и заразихой происходит в севообороте при ротации не менее 5 лет с насыщением не более 20 %. Регулирующая роль севооборота в снижении поражения подсолнечника белой и серой гнилей, фомопсисом и другими болезнями минимальна, поэтому против них необходимы обработки фунгицидами.

Озимые и яровые колосовые, являясь лучшими предшественниками подсолнечника, повышают концентрацию гиперпаразитов и антагонистов, и тем самым способствуют снижению потенциала почвенной инфекции. Как уже говорилось, рапс, свекла, соя, горох, фасоль и бобовые травы – худшие предшественники, так как все они поражаются одинаковыми с подсолнечником болезнями, из-за чего возрастает содержание их инфекционного начала в почве. Поэтому лучшие предшественники способствуют устойчивой колонизации в почве таких гиперпаразитов и антагонистов как *Coniothyrium minitas, Cladosporium elegantulum, Gliocladium catenulatum, Gliocladium roseum, Penicillium sp., Spicaria sp., Trcichoderma sp., Trichothecium roseum* и другие. Указанные грибы – гиперпаразиты и антагонисты – даже в условиях ограниченной ротации подсолнечника могут существенно улучшить фитосанитарное состояние его посевов.

Химическая защита (протравливание семян и обработка посевов фунгицидами) и предуборочная десикация недешевы, но активно применяются передовыми хозяйствами и хорошо окупаются. Среди протравителей семян наиболее эффективен апрон голд (апрон XL), биологическая эффективность которого, например, против семенной инфекции ЛМР достигает 95 %. Другие протравители могут снижать уровень инфицирования семян на 60–70 %. Недостатком всех современных протравителей является ограниченный спектр их действия на патогены. Проблема может быть решена за счет применения смесей, технология применения протравителей семян подсолнечника в комбинации до настоящего времени разработана слабо. Зарегистрированные на вегетирующих растениях фунгициды тоже не всегда дают высокие результаты (около 65 %) даже при условии своевременного применения. Введение в ассортимент новых более безопасных, дешевых и эффективных фунгицидов с пролонгированным спектром действия могло бы существенно облегчить химическую защиту подсолнечника.

Среди десикантов предпочтителен реглон супер, вр. За многолетний период его использования в нашей стране он показал высокую биологическую эффективность в ускорении созревания подсолнечника, ограничении болезней и уничтожении сорной растительности в предуборочный период. Однако должны соблюдаться установленные регламенты, так как применение реглона в пониженной норме расхода (1 л/га) совместно с мочевиной (30 кг/га), как это делают в некоторых хозяйствах, нежелательно, так как может привести к накоплению нитратов и нитритов в семенах подсолнечника и появлению их в пищевом масле.

Система мероприятий, роль каждого ее компонента в защите подсолнечника от болезней и заразихи применительно к различным условиям страны, сроки и последовательность их выполнения представлены в **таблице 3**.

Иногда требуются и две, и даже три фунгицидные обработки, однако на практике из-за дороговизны этих обработок экономически целесообразно только двукратное опрыскивание. Лишь если речь идет о планировании высокого урожая не менее 20 ц/га, окупается и третья обработка. При этом необходимо учитывать допустимую кратность обработок (**см. Приложение**), так как многие фунгициды разрешается применять лишь один раз за сезон. В данном случае прибегают к чередованию препаратов.

Чередование препаратов бывает необходимо в случае приобретения возбудителями болезней резистентности к тем или иным фунгицидам. Подобное имело место в США и Франции, когда после продолжительного применения протравителя апрона, сп (6 кг/т) возникла резистентность у возбудителя ложной мучнистой росы подсолнечника. Если против болезней имеется определенный арсенал защитных мер, то в отношении заразихи он крайне ограничен.

Против цветкового паразита наиболее эффективным было бы использование устойчивых сортов и гибридов, которые пока отсутствуют. Применение на подсолнечнике гербицида трефлан, кэ (2–2,5 л/га) одновременно частично ингибирует прорастание семян заразихи в почве. Так же действует и гербицид евро-лайтнинг (1–1,2 л/га), однако его применение требует особой осторожности и возможно только на устойчивых к имидазолинам сортах и гибридах подсолнечника.

Междурядные культивации посевов также несколько ограничивают развитие заразихи. В бывшем СССР против цветкового паразита рекомендовали колонизацию мухи-фитомизы (рассев ее пупариев в посевах) и применение биологического препарата на основе гриба *Fusarium orobanches*, о которых уже забыли. За рубежом ведутся исследования по созданию биопрепарата против заразихи на основе этого гриба. Начаты работы по поиску физиологически активных веществ типа Nijmegen и GR24, вызывающих израстание семян паразита в почве. Возможно, в ближайшее время в России появится устойчивый к этому опасному объекту сортимент подсолнечника.

В последние годы ограниченная ротация подсолнечника в полевых севооборотах и изменение вирулентности паразита привели к нарастанию его вредоносности. Для борьбы с заразихой в отдельных хозяйствах Воронежской области используют полевой 7-польный севооборот и провокационные посевы злаковых и бобовых культур на корм скоту. Это приводит к прорастанию ее семян в почве, а при появлении цветоносов паразита они уничтожаются во время уборки зеленных культур на корм до образования семян. Опыт хозяйства ООО «Воронцовский» в Черноземье показывает, что это заметно снижает паразитическую активность заразихи на полях.

Экономическая эффективность применения протравителей семян, фунгицидов, гербицидов и десикантов в условиях Центральной Черноземной зоны на товарных, семеноводческих посевах сортов и гибридов при урожайности, соответственно, 20, 15 и 12 ц/га показана в **таблицах 4, 5** и **6**. Предлагаемые технологии разработаны на основе данных многолетнего фитосанитарного мониторинга, биоценологической диагностики посевов этой культуры, изучения эффективности защитных мероприятий и испытания химических препаратов. Они экономически обоснованы, отвечают современным экологическим требованиям и органично вписываются в технологию возделывания подсолнечника в ЦЧЗ и других регионах страны.

Для обоснования экономической эффективности пестицидов использованы фактические производственные материалы деятельности отдельных хозяйств за последний пятилетний период (2004–2008 гг.), данные служб защиты растений Белгородской и Воронежской областей и результаты полевых опытов научных учреждений.

Величина сохраненного урожая была получена на основе наших многолетних исследований по совместным комплексным программам ВИЗР и ВИП в Белгородской и Воронежской областях.

При оценке эффективности системы необходимо учитывать, что полнота выполнения тех или иных меропри-

Таблица 3

Система мероприятий по защите подсолнечника от болезней и заразихи в Центральной Черноземной зоне

Мероприятие	Характеристика, условия выполнения	Назначение	Срок выполнения
1	2	3	4
Ротация подсолнечника в севообороте и степень его насыщения	Подбор полей под предстоящий посев подсолнечника с учетом его возвращения на прежнее место не ранее 5 лет при насыщенности не более 20 %	Снижение почвенной и частично аэрогенной инфекции возбудителей болезней и заразихи	Осень
Выбор предшественников подсолнечника	Лучшие предшественники: озимая пшеница, другие колосовые культуры и черный пар	Оптимизация фитосанитарного состояния почвы и посевов культуры	
Предварительная послеуборочная подготовка полей под предстоящий посев подсолнечника	Измельчение растительных остатков предшествующей культуры, сорной растительности с применением гербицидов в случае необходимости	Улучшение структуры почвы и ее фитосанитарного состояния	
Зяблевая вспашка полей предшественника	Своевременный подъем зяби с внесением удобрений согласно их потребности и планируемому урожаю подсолнечника	Ускорение минерализации растительных остатков предшественника и сорной растительности, оптимизация фитосанитарного и питательного режимов почвы	
Оптимальное районирование сортов и гибридов	Планирование посевов культуры по зерновым колосовым предшественникам или пару, заготовка посевного материала с разной продолжительностью созревания. Использование сортимента подсолнечника, менее восприимчивого к болезням и заразихе, с оптимальным сроком созревания. Карантинный контроль посевного материала, ввозимого из-за рубежа и других регионов страны	Оптимизация фитосанитарного состояния будущих посевов культуры, минимизация потерь урожая от вредных объектов, предотвращение завоза в регион новых заболеваний, опасных рас, клонов и штаммов возбудителей болезней	Осень, первая половина зимы
Предпосевная подготовка почвы и семенного материала и посев	Поддержание оптимального режима хранения семян и постоянный контроль их состояния и посевных качеств	Минимизация проявления и развития семенных инфекций при хранении	Зима
	Окончательный выбор сортов и гибридов, анализ всхожести и фитоэкспертиза семян, предпосевное протравливание их химическими препаратами	Снижение уровня зараженности семян возбудителями болезней и повышение их физиологической активности	Предпосевной период
	Весенняя культивация почвы с применением в случае необходимости гербицидов против сорной растительности	Создание оптимальных условий для максимальной интенсификации прорастания семян и появления всходов, удаление сорной растительности	
	Посев протравленных семян в хорошо подготовленную почву при ее оптимальной влажности и температуре на заданную глубину и в лучшие сроки	Обеспечение высокой энергии прорастания и полевой всхожести семян, ограничение поражения болезнями всходов для создания оптимальной густоты стояния растений	Посевной период
Своевременный и качественный уход за посевом с проведением защиты вегетирующего подсолнечника	Боронование посевов подсолнечника в фазе 2–3 пар настоящих листьев на глубину 5–6 см, размещение на контрольных площадках инокулюма возбудителей фомопсиса, белой и серой гнилей для постановки прогноза их появления и развития, мониторинг проявления болезней всходов	Создание оптимальных условий для дальнейшего роста и развития растений, оценка появления и развития болезней	Полные всходы
	Междурядная культивация посевов с применением гербицидов, выборочная фитопрочистка, мониторинг болезней, оценка состояния инокулюма на контрольных площадках, планирование по прогнозу защитных обработок против фомопсиса, внекорневая подкормка растений	Оптимизация микроклиматических условий в посевах, создание оптимальных условий для роста и развития растений, ограничение проявления болезней, фитосанитарная оценка посевов	Фаза 4–10 настоящих листьев
	Заключительная междурядная культивация посевов, фитопрочистка, мониторинг болезней и оценка состояния инокулюма на контрольных площадках,	Обеспечение оптимального онтогенеза подсолнечника, фитосанитарный контроль и прогноз вредных объектов	Фаза бутонизации

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
	защитная обработка посевов против фомопсиса по прогнозу его развития, рассев пупариев мухи-фитомизы против заразихи, мониторинг болезней		
	Фитопрочистки семенных посевов, мониторинг и прогноз болезней для проведения защитных обработок фунгицидами товарных и семеноводческих посевов подсолнечника	Максимальное ограничение болезней в период формирования урожая	Фаза цветения – окончание цветения
	Предуборочная десикация подсолнечника при влажности семян 30–35 % с учетом его созревания и последующего прогноза погоды	Ускорение созревания подсолнечника с целью ограничения дальнейшего поражения болезнями и снижения сформировавшегося в посеве запаса семян сорных растений. Оптимизация десикации и планирование организационных работ по уборке урожая	Фаза желтой корзинки (начало созревания) после полного налива семян
Заключительная регистрация болезней и меры их ограничения в убранном урожае	Заключительный мониторинг и прогноз болезней, уборка урложая в крайне сжатые сроки и доведение его до кондиционного состояния	Ограничение нарастания болезней в собранном урожае при хранении, оценка сформировавшегося инфекционного потенциала возбудителей болезней и заразихи за вегетационный период	Фаза бурой корзинки (полная спелость)
	Уборка урожая с немедленной сушкой и очисткой семян, доведение их влажности до 7 %	Обеспечение качественного состояния урожая с ограничением дальнейшего нарастания болезней при оптимальных условиях хранения	Фаза бурой корзинки или через 7–8 дней после десикации
Послеуборочные мероприятия	Ускоренное измельчение растительных остатков подсолнечника и сорной растительности, зяблевая вспашка подсолнечных полей в кратчайшие сроки	Ускорение минерализации зараженных растительных остатков подсолнечника с целью снижения инфекционного потенциала возбудителей болезней заразихи и сорняков	Послеуборочный период

Таблица 4

Экономическая эффективность технологий защиты товарных посевов подсолнечника в Центральной Черноземной зоне

Кратность обработок (%)	Затраты на защиту (руб/га)		Затраты на уборку и доработку сохраненного урожая (руб/га)	Сохраненный урожай			Экономический эффект (руб/га) на площади посева культуры	Рентабельность (%)
				ц/га		руб/га		
	на обработанной площади	на площади посева		на обработанной площади	на площади посева			
Предпосевное протравливание семян								
100	100	100	80	1	1	1400	1220	677,8
Применение гербицидов в осенний период на полях, предназначенных для посева подсолнечника								
30	1812	545	72	3	0,9	1260	643	104,2
Применение гербицидов перед посевом подсолнечника								
30	752	226	72	3	0,9	1260	962	322,8
Применение гербицидов после появления всходов подсолнечника								
30	683	205	72	3	0,9	1260	983	354,9
Обработка посевов фунгицидами против фомопсиса (в фазе 10 настоящих листьев – бутонизации)								
40	845	338	144	4,5	1,8	2520	2038	422,8
Обработка посевов фунгицидами против белой гнили и фомопсиса в фазе начала цветения								
40	845	338	144	4,5	1,8	2520	2038	422,8
Обработка посевов фунгицидами в период полного цветения против белой и серой гнили								
40	845	338	144	4,5	1,8	2520	2038	422,8
Предуборочная десикация подсолнечника								
30	940	282	72	3	0,9	1260	906	251,7
ВСЕГО								
42,5	–	2372	800	–	10	14000	10828	341,4

Примечание. Необходимость проведения мероприятий определяется по результатам фитосанитарного мониторинга, затраты по которому отражаются в общехозяйственных расходах.

Таблица 5

Экономическая эффективность технологий защиты сортовых семенных посевов подсолнечника в Центральной Черноземной зоне

Кратность обработок (%)	Затраты на защиту (руб/га)	Затраты на уборку и доработку сохраненного урожая (руб/га)	Сохраненный урожай		Экономический эффект (руб/га)	Рентабельность (%)
			ц/га	руб/га		
Предпосевное протравливание семян						
100	100	80	1	4000	3820	2122,2
Применение гербицидов в осенний период на полях, предназначенных для посева подсолнечника						
100	1812	80	1	4000	2108	111,4
Применение гербицидов перед посевом подсолнечника						
100	752	80	1	4000	3168	380,8
Применение гербицидов после появления всходов подсолнечника						
100	683	80	1	4000	3237	424,3
Обработка посевов фунгицидами против фомопсиса (в фазе 10 настоящих листьев – бутонизации)						
100	845	40	0,5	2000	1115	113,2
Обработка посевов фунгицидами против белой гнили и фомопсиса в фазе начала цветения						
100	845	40	0,5	2000	1115	113,2
Обработка посевов фунгицидами в период полного цветения против белой и серой гнили						
100	845	40	0,5	2000	1115	113,2
Три фитосанитарные прочистки посевов						
100	300	–	–	–	300	
Предуборочная десикация подсолнечника						
100	940	80	1	4000	2980	292,2
ВСЕГО						
–	7122	520	5,5	26000	18358	240,2

Таблица 6

Экономическая эффективность технологии защиты семенных посевов гибридов подсолнечника в Центральной Черноземной зоне

Кратность обработок (%)	Затраты на защиту (руб/га)	Затраты на уборку и доработку сохраненного урожая (руб/га)	Сохраненный урожай		Экономический эффект (руб/га)	Рентабельность (%)
			ц/га	руб/га		
Предпосевное протравливание семян						
100	100	80	1	10000	98920	5455,5
Применение гербицидов в осенний период на полях, предназначенных для посева подсолнечника						
100	1812	80	1	10000	8108	428,5
Применение гербицидов перед посевом подсолнечника						
100	752	80	1	10000	9168	1101,9
Применение гербицидов после появления всходов подсолнечника						
100	683	80	1	10000	9237	1210,6
Обработка посевов фунгицидами против фомопсиса в фазе 10 настоящих листьев – бутонизации						
100	845	40	0,5	5000	4115	465,0
Обработка посевов фунгицидами против белой гнили и фомопсиса в фазе начала цветения						
100	845	40	0,5	5000	4115	465,0
Обработка посевов фунгицидами в период полного цветения против белой и серой гнили						
100	845	40	0,5	5000	4115	465,0
Предуборочная десикация подсолнечника						
100	940	80	1	10000	8980	880,4
Три фитосанитарные прочистки посевов						
100	300	–	–	–	300	–
ВСЕГО						
–	7122	520	5,5	65000	57358	750,6

ятий зависит от фитосанитарной ситуации на конкретных полях, и очень редко весь комплекс мер находит применение на отдельном поле или всей площади производственных посевов. В связи с этим все основные экономические показатели ориентированы на площадь посева с учетом кратности обработок, а не на площадь обработки, как традиционно принято для отдельных экспериментов (Гончаров и др., 1998).

Кратность обработок определяли по данным служб защиты растений как процентное отношение физической площади посевов подсолнечника, где применяли конкретное мероприятие, к средней за последние 5 лет общей площади посевов этой культуры, исключая годы эпифитотийного развития болезней.

Показатели затрат в расчете на 1 га обработанной площади являются усредненными данными, полученными при анализе применяемого в хозяйствах парка машин и рекомендуемого эффективного ассортимента пестицидов. Для оценки стоимости урожая приняты рыночные цены реализации подсолнечника на семена сортов или гибридов и продовольственные цели в ноябре 2008 г. Дополнительно использованы справочные и отдельные опубликованные материалы по защите подсолнечника от болезней в Центральной Черноземной зоне.

Исследования показали, что в ЦЧЗ наибольший экономический эффект и рентабельность достигаются при предпосевном протравливании семян подсолнечника. В расчете на 1 га продовольственных посевов они составили 1220 руб. (677,8 %), семеноводческих посевов сортов-популяций и гибридов, соответственно 3820 руб. (2122,2 %) и 9820 руб. (5455,5 %). Из-за высокой стоимости семян подсолнечника, особенно гибридов, экономический эффект от предпосевного протравливания достаточно высок. Высокая экономическая эффективность и рентабельность достигаются при обработке посевов фунгицидами по данным прогноза развития заболеваний. При этом биологическая эффективность препаратов должна быть не менее 65 %.

Рентабельность применения защитных фунгицидов на подсолнечнике на продовольственные цели может достигать 422,8 %, на семеноводческих посевах гибридов – 465 %. Защитные обработки фунгицидами семеноводческих посевов сортов-популяций являются менее рентабельными (113,2 %), однако значительное повышение качества семян несоизмеримо важнее затрат на борьбу с болезнями.

Сорная растительность в посевах подсолнечника, кроме прямого ущерба, существенно усиливает поражение его болезнями. Поэтому борьба с сорняками является неотъемлемым мероприятием в защите культуры от грибных инфекций. Экономическая эффективность применения гербицидов наиболее заметно проявляется на семеноводческих посевах гибридов.

Рентабельность десикации в оптимальные сроки на товарных посевах достигала 422,8 %, на семенных посевах гибридов и сортов соответственно – 880,4 % и 292,2 %. В условиях Черноземья, как показали результаты исследований, рентабельность применения комплекса мероприятий по защите подсолнечника от вредоносных болезней достигала на товарных посевах 341,4 %, на семеноводческих посевах сортов-популяций и гибридов соответственно 240,2 % и 750,6 %.

ЛИТЕРАТУРА

Агроатлас полезных растений и вредных организмов, 2008. http://www.agroatlas.ru.

Гончаров Н.Р., Каширский О.П. Экономическая оценка мероприятий по защите растений в условиях переходного периода. / Сборник методических рекомендаций. – СПб: ВИЗР, 1998, с. 272–278.

Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) – М., 2001, т. 1, 780 с.

Игнатьев Б.К. Место подсолнечника в севообороте. / В кн. Подсолнечник, под ред. В.С. Пустовойта. М, Колос, 1975, с. 277–286.

Козлов Е.Н. Влияние различных видов севооборотов на плодородие обыкновенного чернозема. Автореф. дисс. – Белгород, Белгородская государственная с.-х. академия, 1994, 22 с.

Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М., Шуляк И.И. Защита подсолнечника. // Защита и карантин растений. Библиотечка по защите растений, 2008, № 2, 32 с.

Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2010 год. Приложение к журналу «Защита и карантин растений.

Таволжанский И.П. Теория и практика создания гибридов подсолнечника в современных условиях. – Белгород, 2000, 451 с.

Чумаков А.Е. Методы учета болезней. Указатель возбудителей болезней сельскохозяйственных растений. – Л:, ВАСХНИЛ, ВИЗР, 1971, вып. 1, с. 3–7.

Шанский Ю.А. Агротехника высоких урожаев масличных культур. – М., 1966, 36 с.

Якуткин В.И. Защита подсолнечника от болезней в Центральной Черноземной зоне России. – СПб: РАСХН, ВИЗР, 2008, 39 с.

Catalogue of Life: 2005 Annual Cheklist. Index the world's known species. http://www.speciesfungorum.org.

Приложение

ПЕСТИЦИДЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОДСОЛНЕЧНИКА

(весь перечень зарегистрированных на культуре в России пестицидов и регламенты их применения содержатся в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов и дополнениях к нему)

Действующее вещество, торговое название, препаративная форма, содержание д.в., класс опасности, ограничения	Норма расхода препарата (л/т, кг/т, л/га, кг/га)	Вредный объект, назначение	Особенности применения	Срок ожидания (дни) (кратность обработок)	Сроки выхода для ручных (механизированных) работ (дни)
1	2	3	4	5	6
Препараты для обработки семян					
ФУНГИЦИДЫ					
Ипродион					
Ровраль, СП (500 г/кг) 3/3	4	Белая и серая гнили всходов, фомопсис	Предпосевное протравливание семян. Расход рабочей жидкости – 10 л/т	-(1)	2(-)
Мефеноксам					
(Р) Апрон XL, ВЭ (350 г/л) 3/-	3	Пероноспороз	Предпосевная обработка семян непосредственно перед посевом или заблаговременно (до 1 года). Расход рабочей жидкости – 10–15 л/т	-(1)	-(-)
Тебуконазол + тиабендазол + имазалил					
Клад, КС (60 + 80 + 60 г/л) 2/-	0,6	Белая и серая гнили, альтернариоз, фузариоз, фомопсис, плесневение (семенная инфекция)	Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости – 10–15 л/т	-(1)	-(3)
Тиабендазол + тебуконазол					
Виал ТТ, ВСК (80 + 60 г/л) 2/-	0,4–0,5	Фомопсис, белая и серая гнили	Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости – 10 л/т	-(1)	-(-)
Виал ТрасТ, ВСК (80 + 60 г/л) 2/-	0,4–0,5	Фомопсис, белая и серая гнили, плесневение семян	Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости – 10 л/т	60(1)	-(-)
Тиабендазол + флутриафол					
(Р) Винцит, СК (25 + 25 г/л) 3/-	2	Фомопсис, белая гниль (прикорневая форма), плесневение семян	Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости – 10 л/т	-(1)	-(-)
Виннер, КС (25 + 25 г/л) 3/-	2 (семена и масло)	Фомопсис, белая гниль (прикорневая форма), плесневение семян, фузариозная прикорневая гниль, серая гниль (семенная инфекция)	Протравливание семян с увлажнением перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости – 10 л/т	60(1)	-(-)
Тирам					
(Р) ТМТД, ВСК (400 г/л) 3/-	4–5	Белая и серая гнили, плесневение семян, пероноспороз	Протравливание семян за 2–15 дней до посева или заблаговременно. Расход рабочей жидкости – 8–10 л/т	-(1)	-(-)
Флудиоксонил					
Максим, КС (25 г/л) 3/-	5	Фомопсис, ложная мучнистая роса, серая, белая, сухая, сухая ризопусная, фузариозная гнили, альтернариоз	Предпосевная обработка семян заблаговременно до посева (3–6 месяцев) или непосредственно перед посевом. Расход рабочей жидкости – 12 л/т	-(1)	-(-)
			Предпосевная обработка семян заблаговременно до посева (3–6 месяцев) или непосредственно перед посевом в смеси с Апроном голд, ВЭ. Норма расхода Апрона голд – 3 л/т. Расход рабочей жидкости – 12 + 3 л/т		

1	2	3	4	5	6
Флутриафол + тиабендазол					
Витацит, КС (25 + 25 г/л) 3/-	2	Фомопсис, белая гниль (прикорневая форма), серая гниль, плесневение семян	Протравливание семян перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости – 10 л/т	-(1)	-(-)
(Р) Винцент, КС (25 + 25 г/л) 3/-	2	Фомопсис, белая гниль (прикорневая форма), серая гниль, плесневение семян	Протравливание семян перед посевом или заблаговременно. Расход рабочей жидкости – 10 л/т	-(1)	-(-)
Препараты для обработки посевов и почвы					
ФУНГИЦИДЫ					
Карбендазим					
(Р) Колфуго Супер, КС (200 г/л) 2/4	1,5–2	Фомопсис	Опрыскивание в период вегетации	20(2)	7(3)
Фамоксадон + цимоксанил					
Танос, ВДГ (250 + 250 г/кг) 3/3	0,6	Белая и серая гнили, ложная мучнистая роса, фомопсис, фомоз	Опрыскивание в период вегетации в фазы: 4–6 настоящих листьев (профилактическое) и бутонизации. Расход рабочей жидкости – 400 л/га	50(2)	7(3)
	0,4		Опрыскивание в период вегетации в фазы: 4–6 настоящих листьев (профилактическое), бутонизации и начала цветения. Расход рабочей жидкости – 400 л/га	50(3)	
ГЕРБИЦИДЫ					
Ацетохлор					
(Р) Трофи 90, КЭ (900 г/л) 2/3	1,5–2	Однолетние злаковые и некоторые двудольные сорняки	Опрыскивание почвы до посева (с заделкой при недостатке влаги) или до всходов культуры. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	-(3)
(Р) Харнес, КЭ (900 г/л) 2/3	1,5–2	Однолетние злаковые и некоторые двудольные сорняки	Опрыскивание почвы до посева (с заделкой при недостатке влаги) или до всходов культуры. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	-(3)
(Р) Беркут, КЭ (900 г/л) 2/3	1,5–2	Однолетние злаковые и некоторые двудольные сорняки	Опрыскивание почвы до посева (с заделкой при недостатке влаги) или до всходов культуры. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	-(3)
Галоксифоп-Р-метил					
Зеллек-супер, КЭ (104 г/л к-ты) 2/3	0,5	Однолетние злаковые (просо куриное, просо сорно-полевое, виды щетинника) сорняки	Опрыскивание сорняков в период их активного роста (в фазе от 2–6 листьев до кущения). Расход рабочей жидко-сти – 200–300 л/га	60(1)	-(3)
Глифосат (изопропиламинная соль)					
Торнадо, ВР (360 г/л глифосата к-ты) 3/3	2–3	Однолетние и многолетние, в т.ч. пырей ползучий, сорняки	Опрыскивание вегетирующих сорняков за 2–5 дней до посева культуры. Расход рабочей жидкости – 100–200 л/га, при авиационной обработке – 25–50 л/га	-(1)	7(3)
	2–3 (А) (Р)		Опрыскивание вегетирующих сорняков за 2–5 дней до появления всходов культуры. Расход рабочей жидкости – 100–200 л/га, при авиационной обработке – 25–50 л/га		
Спрут, ВР (360 г/л глифосата к-ты) 3/3	2–3 2–3 (А)	Однолетние и многолетние двудольные и злаковые сорняки	Опрыскивание вегетирующих сорняков за 2–5 дней до посева культуры. Расход рабочей жидкости – 100–200 л/га, при авиационной обработке – 25–50 л/га	-(1)	7(3)
Глифос, ВР (360 г/л глифосата к-ты) 3/3	2–3	Однолетние и многолетние двудольные и злаковые сорняки	Опрыскивание вегетирующих сорняков за 2–5 дней до посева культуры. Расход рабочей жидкости – 100–200 л/га	-(1)	7(3)

1	2	3	4	5	6
(Р) Тотал, ВР (360 г/л глифосата к-ты) 3/3	2–3	Однолетние и многолетние двудольные и злаковые сорняки	Опрыскивание вегетирующих сорняков за 2–5 дней до посева культуры. Расход рабочей жидкости – 100–200 л/га	-(1)	-(-)
Тайфун, ВР (360 г/л глифосата к-ты) 3/3	2–3	Однолетние и многолетние двудольные и злаковые сорняки	Опрыскивание вегетирующих сорняков за 2–5 дней до посева культуры. Расход рабочей жидкости – 100–200 л/га	-(1)	-(-)
(Р) Стирр-АП, ВР (360 г/л глифосата к-ты) 3/3	2–3	Однолетние и многолетние, в т.ч. пырей ползучий, сорняки	Опрыскивание вегетирующих сорняков за 2–5 дней до посева культуры. Расход рабочей жидкости – 100–200 л/га	60(1)	7(3)
Диметенамид-Р					
Фронтьер Оптима, КЭ (720 г/л) 3/4	0,8–1,2	Однолетние злаковые и некоторые двудольные сорняки	Опрыскивание почвы до посева или до всходов культуры	-(1)	-(3)
Имазамокс + имазапир					
(Р) Евро-Лайтнинг, ВРК (33 + 15 г/л) 3/3	1–1,2 (сорта и гибриды, устойчивые к имидазолинам)	Однолетние злаковые и двудольные сорняки	Опрыскивание посевов в ранние фазы роста сорняков (2–4 листьев) и 4–5 настоящих листьев у культуры. Ограничения по севообороту: можно высевать пшеницу, рожь не ранее, чем через 4 месяца; люцерну, сою, ячмень, овес, кукурузу, горох – через 9 месяцев. Картофель, томаты, табак, лук, просо, салат, подсолнечник, огурцы, морковь можно высевать через 19 месяцев, сахарную и столовую свеклу, рапс – через 26 месяцев. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	-(3)
Квизалофоп-П-тефурил					
Пантера, КЭ (40 г/л) 3/3	0,75–1	Однолетние злаковые (просо куриное, сорго полевое, щетинники) сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 2–4 листьев у сорняков независимо от фазы развития культуры	-(1)	7(3)
	1–1,5	Многолетние злаковые (пырей ползучий) сорняки	Опрыскивание посевов при высоте сорняков 10–15 см независимо от фазы развития культуры		
Багира, КЭ (40 г/л) 3/4	0,75–1	Однолетние злаковые (просо куриное, сорго полевое, щетинники) сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 2–4 листьев у сорняков независимо от фазы развития культуры	-(1)	7(3)
	1–1,5	Многолетние злаковые (пырей ползучий) сорняки	Опрыскивание посевов при высоте сорняков 10–15 см независимо от фазы развития культуры		
Клетодим					
Легион, КЭ (240 г/л) 3/3	0,2–0,4	Однолетние злаковые сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 2–6 листьев у сорняков независимо от фазы развития культуры совместно с Хелпер, КС (ПАВ) 0,6–1,2 л/га. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	80(1)	-(3)
	0,7–1	Многолетние злаковые (пырей ползучий) сорняки	Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10–20 см независимо от фазы развития культуры совместно с Хелпер, КС (ПАВ) 2,1–3 л/га. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га		
Граминион, КЭ (150 г/л) 2/3	0,4–0,6	Однолетние злаковые сорняки	Опрыскивание посевов весной в фазе 2–6 листьев у сорняков независимо от фазы развития культуры. Расход рабочей жидкости – 100–300 л/га	60(1)	-(3)
	1–1,5	Многолетние злаковые сорняки, в т.ч. пырей ползучий	Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10–20 см независимо от фазы развития культуры. Расход рабочей жидкости – 100–300 л/га		

1	2	3	4	5	6
Оксифлуорфен					
(Р) Акзифор, КЭ (240 г/л) 2/3	0,8–1 (на семена, масло)	Однолетние двудольные сорняки	Опрыскивание почвы до всходов культуры. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	-(3)
Гоал 2Е, КЭ (240 г/л) 3/3	0,8–1 (на семена, масло)	Однолетние двудольные сорняки	Опрыскивание почвы до всходов культуры. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	-(3)
(Р) Галиган, КЭ (240 г/л) 2/3	0,8–1 (на семена, масло)	Однолетние двудольные сорняки	Опрыскивание почвы до всходов культуры. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	-(4)
Пендиметалин					
(Р) Стомп, КЭ (330 г/л) 2/3	3–6	Однолетние злаковые и двудольные сорняки	Опрыскивание почвы до всходов культуры. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	-(1)	7(3)
Прометрин					
Гезагард, КС (500 г/л) 3/3	2–3,5	Однолетние двудольные и злаковые сорняки	Опрыскивание почвы одновременно с посевом или до всходов культуры, но не менее, чем за 60 дней до уборки урожая. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	-(1)	30(3)
С-Метолахлор					
(Р) Дуал Голд, КЭ (960 г/л) 3/3	1,3–1,6	Однолетние злаковые и некоторые двудольные сорняки	Опрыскивание до посева или до всходов культуры. В засушливых условиях рекомендуется мелкая заделка препарата (на глубину не более 5 см)	-(1)	7(3)
С-Метолахлор + тербутилазин					
(Р) Гардо Голд, КС (312,5 + 187,5 г/л) 3/3	3–4	Однолетние злаковые и двудольные сорняки	Опрыскивание почвы до всходов культуры. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	-(3)
Трибенурон-метил					
Экспресс, ВДГ (750 г/кг) 3/3	0,025–0,05 (подсолнечник, устойчивый к гербициду Экспресс, ВДГ)	Однолетние и некоторые многолетние двудольные сорняки	Опрыскивание посевов в фазе от 2–4 до 6–8 настоящих листьев культуры и ранние фазы роста сорняков (2–4 листа) в чистом виде или в смеси с ПАВ Тренд 90, Ж (200 мл/га). В случае необходимости пересева высевать зерновые культуры. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	-(1)	-(3)
	0,02 (подсолнечник, устойчивый к гербициду Экспресс, ВДГ)		Опрыскивание посевов в фазе от 2–4 до 6–8 настоящих листьев культуры и ранние фазы роста сорняков (2–4 листа) в чистом виде или в смеси с ПАВ Тренд 90, Ж (200 мл/га) на фоне довсходового внесения 1,5 л/га препаратов Харнес или Трофи, КЭ. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га		
Трифлуралин					
(Р) Трефлан, КЭ (480 г/л) 2/-	2–2,5	Однолетние злаковые и некоторые двудольные сорняки	Опрыскивание почвы (с немедленной заделкой) до посева, одновременно с посевом или до всходов культуры. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	-(3)
Трифлюрекс, КЭ (240 г/л) 2/-	4–10	Однолетние злаковые и двудольные сорняки	Опрыскивание почвы (с немедленной заделкой) до посева, одновременно с посевом или до всходов культуры. Возможно фитотоксическое последействие на последующие культуры севооборота – просо, луговые травы, а при неблагоприятных условиях – угнетение овса, кукурузы, ячменя, риса, свеклы, пшеницы	-(-)	15(-)

1	2	3	4	5	6
Трифлюрекс, КЭ (480 г/л) 2/-	2–5	Однолетние злаковые и двудольные сорняки	Опрыскивание почвы (с немедленной заделкой) до посева, одновременно с посевом или до всходов культуры. Возможно фитотоксическое последействие на последующие культуры севооборота – просо, луговые травы, а при неблагоприятных условиях – угнетение овса, кукурузы, ячменя, риса, свеклы, пшеницы	-(-)	15(-)
Феноксапроп-П-этил					
Фуроре Ультра, ЭМВ (110 г/л) 3/3	0,5–0,75 (семена и масло)	Однолетние злаковые (овсюг, виды щетинника, просо куриное) сорняки	Опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам, начиная с фазы 2 листьев до конца кущения (независимо от фазы развития культуры). Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	-(1)	-(3)
Фуроре Супер 7.5, ЭМВ (69 г/л) 3/4	0,8–1,2	Однолетние злаковые (овсюг, виды щетинника, просо куриное) сорняки	Опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам, начиная с фазы 2 листьев до конца кущения (независимо от фазы развития культуры). Расход рабочей жидкости – 150–250 л/га	-(1)	-(-)
Фурэкс, КЭ (90 г/л) 3/3	0,6–0,9 (семена и масло)	Однолетние злаковые (овсюг, виды щетинника, просо куриное) сорняки	Опрыскивание посевов по вегетирующим сорнякам, начиная с фазы 2 листьев до конца кущения (независимо от фазы развития культуры). Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	-(3)
Флуазифоп-П-бутил					
Фюзилад Супер, КЭ (125 г/л) 2/3	1–1,5	Однолетние злаковые сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 2–4 листьев сорняков (независимо от фазы развития культуры). Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	30(30)
	2–2,5	Пырей ползучий	Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10–15 см, независимо от фазы развития культуры. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га		
Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л) 2/3	0,75–1	Однолетние злаковые сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 2–4 листьев сорняков (независимо от фазы развития культуры). Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	30(30)
	1,5–2	Пырей ползучий	Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10–15 см (независимо от фазы развития культуры). Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га		
Флумиоксазин					
(Р) Пледж, СП (500 г/кг) 2/3	0,1–0,12	Однолетние двудольные и злаковые сорняки	Опрыскивание посевов до всходов культуры. В течение 12 месяцев после применения препарата не рекомендуется высевать свеклу сахарную, столовую, кормовую. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	-(2)
Флурохлоридон					
(Р) Рейсер, КЭ (250 г/л) 2/3	3–4 (семена, масло)	Однолетние двудольные и злаковые сорняки	Опрыскивание почвы до всходов культуры. В течение 5 месяцев после применения на полях могут возделываться только картофель, морковь, пастернак, подсолнечник и петрушка. Озимые зерновые возделывать не ранее, чем через 6 месяцев после применения. Лук, томаты, тыквенные и крестоцветные культуры высаживать не менее, чем через 12 месяцев после применения. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	-(3)

1	2	3	4	5	6
Хизалофоп-П-этил					
(Р) Таргет Супер, КЭ (51,6 г/л) 3/3	1–2	Однолетние злаковые сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 2–4 листьев сорняков. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	7(3)
	2–3	Многолетние злаковые (пырей ползучий) сорняки	Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10–15 см. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га		
(Р) Форвард, МКЭ (60 г/л) 3/3	0,9–1,2	Однолетние злаковые сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 2–4 листьев сорняков. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	-(3)
	1,2–2	Многолетние злаковые (пырей ползучий) сорняки	Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10–15 см. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га		
Миура, КЭ (125 г/л) 3/3	0,4–0,8	Однолетние злаковые сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 2–4 листьев сорняков. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	60(1)	-(3)
	0,8–1,2	Многолетние злаковые (пырей ползучий) сорняки	Опрыскивание посевов при высоте пырея ползучего 10–15 см. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га		
ДЕСИКАНТЫ					
Глифосат (изопропиламинная соль)					
(Р) Торнадо, ВР (360 г/л глифосата к-ты) 3/3	2–3 (А)	Десикация	Опрыскивание посевов в фазе начала побурения корзинок (при влажности семян не более 30 %), не менее чем за 10 дней до уборки урожая. Расход рабочей жидкости при авиационной обработке – 100 л/га	-(1)	7(3)
Тайфун, ВР (360 г/л глифосата к-ты) 3/3	2–3	Десикация	Опрыскивание посевов за 10 дней до уборки (при влажности зерна не более 30 %) для подсушивания культурных и сорных растений. Расход рабочей жидкости – 100–200 л/га, при авиаобработке –50–100 л/га	-(1)	-(-)
	2–3 (А)				
(Р) Тотал, ВР (360 г/л глифосата к-ты) 3/3	2–3	Десикация	Опрыскивание посевов за 10 дней до уборки (при влажности зерна не более 30 %) для подсушивания культурных и сорных растений. Расход рабочей жидкости – 100–200 л/га, при авиаобработке –50–100 л/га	-(1)	-(-)
	2–3 (А)				
Глюфосинат аммоний					
Баста, ВР (150 г/л) 3/4	1,5–2	Десикация	Опрыскивание в фазе начала естественного созревания семян при 70–80 % побуревших корзинок (при 25–30 % относительной влажности семян)	5–6(1)	7(3)
	1,5–2 (А)				
Дикват					
(Р) Реглон Супер, ВР (150 г/л) 2/3	1,5–2	Десикация	Опрыскивание в начале побурения корзинок. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га, при авиационной обработке – 50–100 л/га	10(1)	-(10)
	2 (А)				
	1		Опрыскивание в начале побурения корзинок в смеси с мочевиной (30 кг/га). Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га		

Продолжение приложения

1	2	3	4	5	6
Голден Ринг, ВР 150 (г/л) 3/3	1,5–2 2 (А)	Десикация	Опрыскивание посевов в фазе побурения корзинок. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га, при авиаприменении – 100 л/га	10(1)	-(10)
Карфентразон-этил					
(Р) Буцефал, КЭ (480 г/л) 3/3	0,1–0,125 (А)	Десикация	Опрыскивание в начале естественного созревания при побурении 70–80 % корзинок (при влажности семян 25–30 %). Расход рабочей жидкости – 50–100 л/га	>12(1)	-(10)

Таблица составлена на основе Государственного каталога пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2010 г. Сведения об изменениях, вносимых в Каталог, и о регистрации новых препаратов публикуются в журнале «Защита и карантин растений», а также на сайте МСХ РФ.

Сокращения и условные обозначения: вдг – водно-диспергируемые гранулы; вр – водный раствор; врк – водорастворимый концентрат; вск – водно-суспензионный концентрат; вэ – водная эмульсия; кс – концентрат суспензии; кэ – концентрат эмульсии; мкэ – масляный концентрат эмульсии; ск – суспензионный концентрат; сп – смачивающийся порошок; эмв – эмульсия масляно-водная.

(Р) в первой колонке – запрещение использования пестицида в санитарной зоне вокруг рыбохозяйственных водоемов на расстоянии 500 м от границ затопления при максимальном стоянии паводковых вод, но не ближе 2 км от существующих берегов. Для пестицидов, предназначенных для предпосевной обработки семян, запрещается проводить протравливание в указанной зоне, высев обработанных семян разрешен.

(А) во второй колонке – разрешение авиационных обработок в данных нормах применения на данной культуре. Цифровые обозначения от (1) до (4) означают классы опасности препаратов: в числителе – класс опасности для человека, в знаменателе – для пчел в полевых условиях.

«ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ»

Ежемесячный научно-производственный журнал рассчитан на агрономов хозяйств, специалистов фитосанитарных служб, ученых, всех интересующихся вопросами защиты растений.

На его страницах публикуются рекомендации ученых, статьи о новых пестицидах и биопрепаратах, машинах для их применения, обсуждаются различные аспекты интегрированной защиты растений, принципы экономического и экологического обоснования проводимых защитных мероприятий.

Журнал выходит ежемесячно тиражом около 4,5 тыс. экз. Основное место на его страницах отводится описанию методов и средств защиты самых различных культур от сорняков, вредителей и болезней агротехническими, химическими, биологическими и другими методами.

Печатаются нормативные документы, статьи по экономическому обоснованию химических обработок на основе экономических порогов вредоносности. В каждом номере публикуются практические советы, справочные материалы. Отдельный раздел отведен защите растений в личных подсобных хозяйствах.

В качестве бесплатного приложения к журналу выходят популярные брошюры по актуальным вопросам защиты растений. В течение последних 15 лет выпускаются и рассылаются подписчикам «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации», который соответствует «Государственному каталогу пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации», а также дополнения и изменения к «Государственному каталогу...».

Подписаться на журнал «Защита и карантин растений» в России и других странах СНГ можно в отделениях связи с ближайшего очередного месяца. Его индекс в Каталоге Роспечати 70326.

Подробнее с журналом и условиями сотрудничества с ним можно ознакомиться на сайте: **www.z-i-k-r.ru**.

Адрес редакции:
107140, Москва, 3-й Красносельский пер., д. 21, строение 1, офис 511.
Тел/факс (495) 607-39-30, тел. (495) 607-41-10, 607-36-78.
E-mail: fitopress@ropnet.ru

Препараты для защиты подсолнечника

Форвард, МКЭ
60 г/л хизалофоп-П-этила

Послевсходовый гербицид для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками

- Единственный в своем классе противозлаковый гербицид в форме масляного концентрата эмульсии
- Высокая эффективность против наиболее вредоносных злаковых сорняков (пырея ползучего, овсюга, куриного проса, свинороя и другие) за счет препаративной формы
- Частицы действующего вещества в масляной эмульсии находятся в мелкодисперсном состоянии, обеспечивая наилучшие показатели стабильности и однородности распыляемого раствора, что способствует глубокому проникновению препарата
- Уничтожает сорняки вместе с корневой системой
- Совместимость в баковых смесях с другими препаратами
- Обработку можно проводить независимо от фазы развития культуры
- Не имеет ограничений по севообороту

Фурэкс, КЭ
90 г/л феноксапроп-П-этила

Послевсходовый гербицид для борьбы с однолетними злаковыми сорняками

Спрут, ВР
360 г/л глифосата кислоты

Гербицид сплошного действия для обработки почвы от многолетних и однолетних сорняков за 2-5 дней до посева

Скарлет®, МЭ
100 г/л имазалила + 60г/л тебуконазола

Фунгицидный протравитель семян для защиты подсолнечника от фомопсиса, белой гнили, серой гнили (семенная инфекция), фузариозной корневой гнили, плесневения семян

ЩЕЛКОВО АГРОХИМ
российский аргумент защиты

141101, г. Щелково Московской обл., ул. Заводская, д.2
тел./факс: (495) 777-84-91, 745-01-98
WWW.BETAREN.RU